



**چگونه یک پاور (منبع تغذیه) خوب برای سیستم خود انتخاب کنیم؟**

## فهرست

- ۳..... چگونه پاور مناسب انتخاب کنیم؟
- ۳..... کامپیوتری چالاک و سلامت با منبع تغذیه کامل
- ۳..... پاور استاندارد، مصرف بهینه انرژی
- ۴..... انتخاب صحیح منبع تغذیه، سودمند و کاربردی
- ۶..... مدار فیلترینگ  $EMI$ ، نابود کننده نوسانات پر فرکانس
- ۶..... همیشه نیازی به تعویض پاور نخواهید داشت!
- ۷..... ارتباط راندمان منبع تغذیه با صرفه‌جویی مصرف انرژی
- ۷..... کیفیت اجزای منبع تغذیه
- ۸..... نحوه محاسبه مقدار مصرف منبع تغذیه
- ۸..... محافظت مداوم از سخت‌افزار
- ۹..... محاسبه آنلاین توان پاور
- ۹..... اصلاح ضریب توان با مدار  $PFC$
- ۱۰..... کاهش نویز و ریپل خروجی، افزایش عمر قطعات
- ۱۰..... مدار  $DC-DC$  و حذف نویزهای باقی‌مانده

## چگونه پاور مناسب انتخاب کنیم؟

منابع تغذیه سوئیچینگ به دلیل جایگاهشان در سیستم‌های کامپیوتری از ارزش بالایی برخوردار هستند. در یک نگاه تأمین انرژی مورد نیاز المان‌های الکترونیکی مجتمع تنها وظیفه منابع تغذیه به‌نظر می‌رسد و شاید نتوان عملکرد بیشتری را برای آن‌ها متصور بود. اما مؤلفه‌های دیگری هم در محدوده کارکرد منابع تغذیه وجود دارد. پیشرفت سخت‌افزارهای آمیخته با فناوری روز و سیر نزولی قیمت کاربران را به ارتقا یا خرید سخت‌افزارهایی پر قدرت برای بهره‌گیری هر چه بیشتر از کارایی سیستم تشویق می‌کند. با این نگرش، نکته‌ای که بیش از پیش باید به آن توجه شود افزایش مصرف انرژی برخی از قطعات کامپیوتر نظیر کارت‌های گرافیک به‌خصوص در فناوری‌های کراس‌فایر، SLI یا چینش Raid برای هارد دیسک‌ها بوده و به همین دلیل نیازمند بهره‌گیری از منابع تغذیه قدرتمند و متناسب با توان مورد نیاز سخت‌افزارهای یک سیستم کامپیوتری است. از سوی دیگر، توجه به استانداردهای جهانی و کیفیت ساختاری منابع تغذیه موجب افزایش راندمان، طول عمر سخت‌افزارها و دست آخر کاهش هزینه برق مصرفی خواهد شد. به یقین تاکنون مقاله‌هایی که به شرح وظایف و به احتمال ساختمان منابع تغذیه پرداخته‌اند را مطالعه کرده‌اید و البته ما نیز قصد تکرار آن‌ها را نداریم، اما با پیشرفت فناوری‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های جدید ضروری است که به صورت دوره‌ای و از زوایای متفاوت نگاهی اجمالی به منابع تغذیه داشته باشیم. پس با ما همراه شوید.

## کامپیوتری چالاک و سلامت با منبع تغذیه کامل

به یقین بارها عبارت «بدن سالم با تغذیه سالم» را شنیده‌ایم. واضح است که تغذیه کامل به فراهم ساختن نیروی مکفی برای سوخت و ساز و به تبع آن کارکرد بی نقص دستگاه‌ها و در نتیجه سلامت کامل بدن خواهد انجامید. سیستم‌های کامپیوتری هم برای کارکردی صحیح و پایدار به دریافت جریان انرژی سالم وابسته‌اند و در حقیقت کلید واژه «تأمین انرژی سالم» است که تضمین کننده کارکرد صحیح و به دور از هرگونه نقصان برای انسان و ماشین (کامپیوتر) خواهد بود. کامپیوتری را در نظر بگیرید که از قطعات مختلفی تشکیل شده که هر کدام برای فعالیت صحیح به انرژی سالم نیازمند هستند. این را هم می‌دانید که منبع تغذیه (Power Supply) توان مورد نیاز این جزیره کوچک الکترونیکی را تأمین می‌کند. حال تصور کنید که منبع تغذیه این کامپیوتر در تأمین انرژی یکی از المان‌های الکترونیکی مثلاً بخش تغذیه ولتاژ پردازنده روی مادربرد (رگولاتور ولتاژ) با اختلال مواجه شود. شاید این ایراد در مراحل اولیه مشهود نبوده و حتی اشکالی در کارکرد کامپیوترتان ایجاد نکند اما شک نکنید که به زودی بخش‌های دیگر تأمین کننده انرژی مادربرد سیستم شما را نیز درگیر کرده و زودتر از آنچه می‌پندارید با مشکل هنگ کردن‌های مداوم، ریست شدن و در مراحل حادثر خسارت فیزیکی به قطعات دیگر روبه‌رو خواهید شد.

## پاور استاندارد، مصرف بهینه انرژی

انتخاب یک پاور استاندارد که به جهت کیفیت قطعات و ساخت در بالاترین شرایط فنی است از اهمیت بالایی برخوردار است. با تثبیت نقش بی‌بدیل منابع تغذیه در پایداری، کارایی و راندمان بالا، طول عمر سخت‌افزارها، مصرف کمتر انرژی و

کاهش توليد گازهاي گلخانه‌اي، سازندگان صاحب نام پاور هم با اعمال استانداردهاي لازم و بهره‌گيري از مؤلفه‌هاي حياتي و غير قابل اغماض، توليدات خود را روانه بازار مصرف مي‌کنند. هرچند شرکت‌هاي معتبر سازنده منبع تغذيه کامپيوتر در جهان به تعداد انگشتان دست هستند،

متأسفانه هنوز هم نظاره گر تحميل پاورهاي بي‌کيفيت و غيراستاندارد به بازار مصرف داخلي هستيم. بديهي است که خريد و استفاده از پاورهاي بي‌کيفيت و غيراستاندارد خسارات مالي و گاهي آسیب‌هاي جاني را نيز به کاربران وارد خواهد ساخت. البته اگر خوش شانس بوده يا با مباحث الکترونيکي کمی آشنا تر، در تشخيص زودهنگام اين بيماري موفق عمل مي‌کنيد و قبل از گسترش خرابي از کارشناس فني ياري خواهيد گرفت. اما در بيش تر مواقع نواقص فني المان‌هاي الکترونيکي کامپيوتر به دليل فقدان نشانه‌ها از ديد شما پنهان مي‌ماند و درد اصلي زماني آشکار خواهد شد که ديگر راهي جز تعويض يا تعمير قطعه معيوب وجود ندارد! آيا مي‌دانيد که ريشه ايجاد مشکل و خرابي در کجا است؟ شايد برخي نظر ديگري دارند اما با قاطعيت مي‌گويم که منشأ اين قبيل مشکلات را فقط بايد در کارکرد منبع تغذيه جست‌وجو کرد و کيفيت و راندمان پايين عامل اصلي خرابي قطعات کامپيوتر است

به نظر مي‌رسد با اين نمونه اهميت و نقش حياتي یک منبع تغذيه باکيفيت در سلامت قطعات کامپيوترتان به خوبي نمايان شده است. پس دوباره توصيه مي‌کنيم قبل از اين که از ناحيه کيفيت پايين پاورهاي ارزان قيمت متحمل خسارت‌هاي مالي شويد، استفاده از یک منبع تغذيه باکيفيت و با توان مناسب را در اولويت خود قرار دهيد. (شکل ۱).



شکل ۱: پاورهاي باکيفيت، راز سلامتي کامپيوتر

### انتخاب صحيح منبع تغذيه، سودمند و کاربردي

بيش از ۴۰ درصد از خساراتي که شما را متحمل هزينه مي‌کند به استفاده از منابع تغذيه غير استاندارد يا عدم تناسب آن با سخت‌افزار خريداري شده مرتبط است. متأسفانه برخي از کاربران براي صرفه‌جويي در هزينه و تهيه پردازنده يا

گرافیک قوی تر اقدام به انتخاب منبع تغذیه ارزان قیمت می کنند و به احتمال آسیب هایی که از جانب این نوع از پاورها ایشان را تهدید می کنند توجهی ندارند.

همواره توصیه می شود که خرید پاور به عنوان آخرین مرحله در نظر گرفته شود زیرا این مهم در محاسبه توان مورد نیاز قطعات خریداری شده سهم بسزایی دارد. برای انتخاب پاور مناسب توجه به چند نکته حائز اهمیت است.

۱- با مراجعه به سایت سازنده می توانید توان مصرفی قطعاتی نظیر مادربرد، پردازنده، کارت گرافیک، حافظه ها و دیسک نوری را محاسبه و با آگاهی نسبی از میزان توان مورد نیاز، نسبت به انتخاب منبع تغذیه اقدام کنید.

۲- توجه به کیفیت ساخت منبع تغذیه و به کارگیری المان های الکترونیکی صنعتی مانند خازن های جامد، به کارگیری چوک هایی با قدرت عبور آمپراژ بالا (بیش از ۶۰ آمپر)، ترانزیستورهای نسل جدید (۴ پایه) و تعبیه ترانس های شناسنامه دار تضمین کننده راندمان بالای منبع تغذیه است. اما تنها راه آگاهی از وجود قطعات باکیفیت باز کردن پاور است که برای شما امکان پذیر نخواهد بود. بنابراین، در این خصوص نیز رجوع به سایت سازنده برای کسب اطلاعات فنی راهکاری مناسب است. راه آسان تر جست و جوی مدل پاور انتخابی در سایت گوگل است و مطمئناً مقاله های خوبی از پاورهای باکیفیت توسط سایت های معتبر منتشر شده که فقط دیدن عکس های محصول می تواند شما را با محیط داخلی منبع تغذیه مورد نظران آشنا کند.

۳- هنگام انتخاب یا خرید منبع تغذیه حتماً به ویرایش آن دقت کنید. منابع تغذیه *ATX* و ویرایش ۲،۳ به بالا برای سیستم های کامپیوتری امروزی مناسب هستند. منبع تغذیه ویرایش ۲،۳ به طور معمول به دو شاخه ۱۲ ولت خروجی مجهز است که علاوه بر افزایش قدرت، باعث عدم آسیب پذیری مسیر عبور ولتاژ با شدت جریان بیش از ۱۸ آمپر شده و همچنین از انتشار و تأثیرگذاری امواج الکترومغناطیسی روی سایر المان ها و ابزارهای جانبی جلوگیری می کند.

۴- توجه به لایه های ایمنی (*Protection*) در پاور بسیار حائز اهمیت است. در مواقع اضطراری گزینه های حفاظتی با عملکرد سریع خود نظیر افزایش یا کاهش ولتاژهای ورودی، از آسیب به قطعات کامپیوتر شما جلوگیری خواهند کرد.

پاورهای موجود در بازار داخلی عموماً از تنوع مناسبی برخوردار نبوده و این کاستی محدوده انتخاب خریدار را کاهش می دهد. متأسفانه حتی پاورهای متفرقه بی نام و نشان و ارزان قیمت نیز دارای برچسب استاندارد هستند اما واقعیت این که این محصولات علاوه بر فقدان کیفیت در ساخت و المان های الکترونیکی، از ولتاژ ثابت در خروجی ها نیز برخوردار نیستند! موارد فوق گواه این مدعا است که کامپیوترهای مجهز به این نوع پاورهای کم کیفیت در مدت زمان کوتاهی با کاهش عمر و گاهی سوختن قطعات مواجه خواهند شد.

راهکار پیشنهادی خرید منبع تغذیه باکیفیت و البته کمی گران قیمت تر است و اطمینان داریم که هزینه کرد اضافی شما در مدت زمان کوتاهی قابل بازگشت خواهد بود. به همین دلیل، توصیه می شود تا برای سیستم های خانگی یا اداری از منبع تغذیه ۳۸۰ وات، برای سیستم های نیمه حرفه ای از منبع تغذیه ۵۸۰ وات و برای سیستم های حرفه ای از منبع تغذیه ای با ۸۵۰ وات قدرت (متناسب با تعداد قطعات) استفاده شود (شکل ۲).



شکل ۲. سازندگان معدودی به تولید پاورهای باکیفیت مشغول هستند

### مدار فیلترینگ EMI ، نابود کننده نوسانات پر فرکانس

امروزه منابع تغذیه به دلیل قدرت و توان بالای خود به نمونه‌ای بارز از یک منبع تولیدکننده نویز با فرکانس بالا مبدل شده‌اند. این دستگاه‌ها به دلیل ساختار ذاتی خود به صورت متناوب در حال تولید امواج الکترومغناطیسی بالا هستند. در حقیقت نویز به دلیل عمل سوئیچ سریع رگولاتورهای مبدل قدرت ایجاد و با فرکانس بالا وارد شبکه برق شده و اختلال در عملکرد منبع تغذیه و دستگاه‌های مخابراتی را سبب خواهند شد. در منابع تغذیه تداخل امواج الکترومغناطیسی با گستره کمتر از ۲۰ کیلوهرتز قابل اغماض است. اما هر چه فرکانس اصلی المان سوئیچینگ فراتر رود، فرکانس این امواج نیز افزایش یافته و به تداخل در باندهای مخابراتی و رادیویی می‌انجامد.

در منابع تغذیه باکیفیت برای به حداقل رساندن این امواج مزاحم از یک خط فیلتر در نزدیکی المان تولیدکننده نویز استفاده می‌شود که به فیلترهای EMI مشهور هستند. فیلتر EMI از ورود ناگهانی جریان و ولتاژ به مدار و به دنبال آن شبکه برق جلوگیری کرده و نویز را حذف می‌کند. این منابع تغذیه عموماً به دو خط فیلتر EMI در ورودی AC (برق شهری) و نزدیکی المان فرآیند سوئیچینگ PWM سرنام (Pulse-Width Modulation) روی برد دستگاه مجهز هستند. **همیشه نیازی به تعویض پاور نخواهید داشت!**

برخی از کاربران گمان می‌کنند که پس از ارتقای سخت‌افزار سیستم خود به حتم باید منبع تغذیه خود را نیز با نمونه پرقدرت‌تر تعویض کنند! اما این تفکر از یک باور اشتباه نشأت می‌گیرد چرا که در بیش‌تر مواقع پس از ارتقا نیازی به خرید پاور جدیدتر نیست. اما زمانی که شما به درستی از میزان توان مورد نیاز برای کامپیوتر خود مطلع هستید، می‌توانید محاسبه کنید که پاور شما قادر به تأمین توان مورد نیاز سخت‌افزار

ارتقا يافته يا تعويض شده خواهد بود يا خير؟ در صورتي كه پاور فعلي شما با روش اصولي و صحيح و طبق مؤلفه‌هاي اشاره شده انتخاب شده است، پيشنهاده مي‌كنيم.

۱- اگر پردازنده، حافظه‌ها يا هاردديسك خود را به نمونه‌هاي قدرتمندتر و با ظرفيت بيش‌تر ارتقا داده‌ايد، نيازي به تعويض پاور نداريد.

۲- اگر كارت گرافيك خود را ارتقا داده‌ايد، مشكلي درخصوص استفاده از پاورتان نخواهيد داشت. به شرطي كه اختلاف بين مصرف كارت گرافيك جديد با نمونه قبلي زياد نشود.

۳- اگر تمامي سخت‌افزار سيستم قديمي خود را به نمونه‌هاي جديد ارتقا داده‌ايد، به يقين منبع تغذيه شما نيز بايد متناسب با ميزان مصرف قطعات جديد ارتقا يابد. به‌عنوان نمونه کاربراني كه سيستم اينتل با پردازنده LGA 775، كارت گرافيك قديمي يا استفاده از گرافيك آن‌بورد خود را ارتقا داده‌اند بايد پاور خود را به مدل با توان بيش‌تر ارتقا دهند.

### ارتباط راندمان منبع تغذيه با صرفه‌جويي مصرف انرژي

كارايي كلي يك منبع تغذيه به‌صورت مستقيم در مقدار مصرف انرژي و هزينه‌هاي برق دخيل است. اگر تعريف «راندمان منبع تغذيه» را نسبت مقدار انرژي ورودي به انرژي خروجي در نظر بگيريم، مشخص مي‌شود كه به‌كارگيري پاورهاي با راندمان بيش از ۷۵ درصد امكان برگشت هزينه كرد اضافي شما هنگام خريد يك پاور با كيفيت را در مدت زماني کوتاه امكان پذير مي‌كند. به اين معني كه اگر براي خريد يك پاور نيمه حرفه‌اي ۲۵ درصد بيش‌تر هزينه كنيد، اين مبلغ با توجه به راندمان بالاي محصول و فقط از جانب صرفه جويي در مصرف برق ظرف يك سال اول كار كرد قابل بازگشت خواهد بود. حال اگر افزايش حداقل ۲۵ درصدی عمر قطعاتی كه با اين محصول پر كيفيت تغذيه مي‌شوند را نيز اضافه كنيم، با قاطعيت مي‌توان ادعا كرد كه با استفاده از يك منبع تغذيه استاندارد با راندمان كاري بالا به راحتی مي‌توانيد ۵۰ درصد در هزينه‌هاي خود صرفه‌جويي كنيد.

### كيفيت اجزاي منبع تغذيه

كار كرد منبع تغذيه به دو بخش تأمين توان مورد نياز قطعات اصلي كامپيوتر و فراهم كردن انرژي براي استفاده المان‌هاي داخلي منبع تغذيه تقسيم مي‌شود. بي‌شك بخش دوم از اهميت بالاتري برخوردار است و اين ارجحيت به اين دليل است كه يك منبع تغذيه، زماني قادر به ارائه ولتاژهاي خالص و يكنواخت ۱۲، ۵ و ۳٫۳ ولت خواهد بود كه بخش قدرت (*Power*) برد اصلي آن با بهره‌مندی از المان‌هاي با كيفيت بتواند در شرايطي پايدار و بدون نشت ولتاژ به فعاليت خود ادامه دهد.

براي روشن شدن مطلب، مقدار مصرف انرژي دو منبع تغذيه ۴۰۰ واتي را مقايسه كرديم. پاور اول با راندمان ۷۰ درصد در بارگيري (لود) كامل ۱،۹۴۵ آمپر مصرف برق داشت و اين در حالي بود كه پاور دوم با راندمان ۸۰ درصد در لود كامل ۱،۷۳۰ آمپر برق را مصرف كرد! به حتم مقدار اختلاف ۰،۲۱۵ آمپري ناچيز است اما در مصرف‌هاي روزانه و طولاني مدت تأثير خود را در قبض برق نمايان كرده و حتي ممكن است هزينه برق مصرفي شما در طول يك سال با قيمت منبع تغذيه كامپيوترتان برابر شود. به همين دليل، پيشنهاده مي‌كنيم كه هنگام تهيه پاور علاوه بر نكات اشاره شده، به راندمان محصول نيز توجه شود و از ميان انتخاب‌هاي متعدد، منبع تغذيه با راندمان بالاي حقيقي و استاندارد را انتخاب كنيد (شكل ۳).





شكل ۳. نمودار راندمان پاورهاي ۸۰ Plus Gold

### نحوه محاسبه مقدار مصرف منبع تغذيه

گاهی مقدار توان یک منبع تغذیه به اشتباه مقدار مصرف آن پاور تلقی می‌شود؛ به این معنی که اندازه مصرف انرژی یک پاور ۷۵۰ واتی به هیچ عنوان ۷۵۰ وات نیست، بلکه این عدد نشانگر مقدار توان قابل ارائه در حالت حداکثر مصرف انرژی است. به بیانی ساده‌تر، یک منبع تغذیه ۷۵۰ واتی قادر است تا انرژی مورد نیاز مادربرد، پردازنده، کارت گرافیک، حافظه‌ها، هارددیسک و درایو نوری تا ۷۵۰ وات را تأمین کند. برای محاسبه مقدار مصرف انرژی یک منبع تغذیه می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد: مقدار مصرف بر حسب کیلووات ساعت در روز =  $\frac{۲۴}{۱۰۰۰} \times (\text{راندمان پاور} / \text{ظرفیت خروجی پاور})$ .

### محافظت مداوم از سخت‌افزار

لایه‌های محافظتی در پاور به منظور جلوگیری از آسیب‌های احتمالی ناشی از ولتاژهای ناصحیح به سخت‌افزار کامپیوتر تعبیه می‌شوند.

**OVP - سرنام (Over Voltage Protection):** خاموش شدن پاور به هنگام افزایش ولتاژ در هر یک از شاخه‌های خروجی

**UVP - سرنام (Under Power Protection):** خاموش شدن پاور در صورت کاهش ولتاژ ورودی به منبع تغذیه

**SCP - سرنام (Short Circuit Protection):** خاموش شدن پاور در صورت ایجاد اتصال کوتاه در هر یک از شاخه‌های خروجی

**OPP - سرنام (Over Power Protection):** در صورت افزایش بار مصرفی بیش از توان دستگاه، منبع تغذیه



خاموش مي‌شود.

OTP - سرنام (Over Thermal Protection): خاموش شدن پاور در صورت افزايش بيش از حد حرارت داخلي يا

از کار افتادن فن خنک‌کننده

OCP - سرنام (Over Current Protection): خاموش شدن پاور در صورت اعمال اضافه بار خارج از محدوده توان

دستگاه روی هر یک از شاخه‌های خروجی

با استفاده از فرمول بالا، مقدار مصرف یک منبع تغذیه ۴۰۰ واتي با ۱۰ ساعت کارکرد روزانه و راندمان ۷۰ درصد ۵,۷۱ کیلووات ساعت خواهد بود. همین پاور با راندمان ۸۰ درصد ۵ کیلووات انرژی را در ۱۰ ساعت مصرف می‌کند.

پس پیدا است که منبع تغذیه با راندمان بالاتر به لحاظ هزینه‌های انرژی نیز به صرفه خواهد بود. حال اگر کامپیوتر شما یک پاور ۶۰۰ واتي با راندمان ۷۰ درصد دارد، با ۱۰ ساعت کارکرد روزانه مقدار ۸,۷۱ کیلووات ساعت انرژی مصرف خواهد کرد! نکته حائز اهمیت این که در هر شرایطی خرید منبع تغذیه پرقدرت‌تر گزینه ایده‌آل نیست، به‌خصوص زمانی که توان پاور انتخابی شما بسیار بیش‌تر از مجموع مصرفی توان قطعات کامپیوترتان شود. بنابراین توصیه می‌شود برای جلوگیری از هزینه اضافی مصرف برق و کاهش عمر پاور، محصولی انتخاب شود که توان آن حداکثر ۱۵ درصد از مجموع توان مورد نیاز برای فعالیت قطعات کامپیوتر شما بیش‌تر شود.

### محاسبه آنلاین توان پاور

یکی از راه‌های به‌دست آوردن توان پاور مورد نیاز، جمع‌بندی مقدار مصرف سخت‌افزارهای خریداری شده شما است. اما ممکن است اطلاعات مصرفی یک سخت‌افزار همیشه در دسترس قرار نگیرد. سایت‌های مختلفی برای محاسبه آنلاین توان مورد نیاز وجود دارند که با مراجعه به این صفحات و انتخاب سخت‌افزار و مدل آن‌ها به راحتی قادر خواهید بود تا قدرت مورد نیاز برای انتخاب صحیح منبع تغذیه خود را محاسبه کنید.

### اصلاح ضریب توان با مدار PFC

می‌دانید که در داخل منبع تغذیه دو نوع جریان وجود دارد. توان اکتیو (Active) نخستین جریانی است که کاملاً به مصرف‌المان‌های الکتریکی پاور رسیده و باعث کار مفید می‌شود. توان ری‌اکتیو (Reactive) که صرف ذخیره‌سازی یا باز پس‌دهی انرژی در المان‌های الکتریکی دستگاه و به واسطه خاصیت‌های خازنی و القایی تولید می‌شود، دومین نوع توان در منبع تغذیه است. توان ری‌اکتیو نه تنها باعث کار مفید نمی‌شود، بلکه باعث تولید و افزایش گرما در داخل پاور و اتلاف انرژی می‌شود. از شاخصه‌های مهم یک منبع تغذیه، به‌کارگیری مدار اصلاح ضریب توان یا PFC سرنام Power Factor Correction است. منابع تغذیه مجهز به مدار اصلاح ضریب توان (PFC) را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

-*Non PFC*: در اين دسته از پاورها از هيچ مدار اصلاح ضريب تواني استفاده نمي‌شود. پاورهاي غير استاندارد و ارزان قيمت نمونه‌هايي از نوع *Non PFC* هستند.

-*Passive PFC*: در طراحي منابع تغذيه مجهز به مدار *Passive PFC* به جاي تعبيه يك مدار *PFC* مجزا، براي کاهش خواص خازني/القايي و تصحيح ضريب توان از يك چوك بهره‌گرفته مي‌شود. به يقين تعبيه چوك به منظور اصلاح ضريب توان قادر به اصلاح كامل توان در اين نوع از منابع تغذيه نخواهد بود.

-*Active PFC*: در اين منابع تغذيه، مدار تصحيح ضريب توان به‌صورت يك مدار پويا بين شبكه ورودي برق شهري و رگولاتورهاي اصلي پاور قرار گرفته و يك ولتاژ ثابت بين ۳۸۰ تا ۴۰۰ ولت را براي تغذيه رگولاتورها فراهم مي‌کند. در اين نوع طراحي، براي تغذيه مدار *PFC* نيازي به ولتاژ ثابت نخواهد بود و به همين دليل امکان کاهش ظرفيت خازن‌هاي ورودی را متناسب با ظرفيت القايي مدار امکان‌پذير مي‌کند.

### کاهش نویز و رپل خروجی، افزایش عمر قطعات

طبق استاندارد جهاني، نویز و رپل خروجی منابع تغذيه استاندارد و پركيفيت در حالت *Peak to Peak* بايد كمتر از ۱۵۰ ميلي ولت توليد شوند چراكه نویز و رپل با دامنه فرکانسي خاص باعث کاهش عمر المان‌هاي منبع تغذيه و همچنين قطعات كامپيوتر شما خواهند شد. براي حذف نویز در بخش خروجی از مدارهاي فيلترينگ مناسب استفاده مي‌شود. اين عمل به‌واسطه تعبيه فيلترهاي *CLC* جهت بهبود در دقت رگولاسيون ولتاژ و کاهش رپل خروجی امکان‌پذير شده است. كيفيت المان‌هاي الكترونيكي مدار فيلترينگ نویز تأثير به‌سزايي در حذف هر چه بيش‌تر اين امواج خواهند داشت. رپل خروجی جريان نيز به‌واسطه به‌كارگيري رگولاتورهائي با طراحي مناسب و ظرفيت همگون با توان خازن‌هاي خروجی، کاهش مي‌يابد. عايق كردن مدار (المان‌هايي نظير برخي تكرر كننده‌هاي جريان و چوك‌ها) هم در حذف هر چه بيش‌تر نویز و رپل خروجی مؤثر خواهد بود.

### مدار DC-DC و حذف نویزهای باقی‌مانده

در بسياري از کاربردهاي صنعتي و منابع تغذيه، تبديل يك منبع جريان *DC* ولتاژ ثابت به يك منبع ولتاژ متغير مورد نياز است. چاپر *DC* مدار مجتمعي است كه به‌صورت مستقيم جريان *DC* را به *DC* تبديل مي‌کند. اين مبدل به جهت حذف نویزهاي باقی‌مانده اضافي و خلوص هر چه بيش‌تر جريان نهايي *DC* در خروجی‌هاي منبع تغذيه به‌كار مي‌رود. تعبيه مدار *DC-DC* در پاورهاي استاندارد و باكيفيت مرسوم بوده و تضمين كننده حذف نویزهاي باقی‌مانده در مرحله آخر يعني قبل از خروج جريان نهايي از منبع تغذيه خواهد بود.

## گردآورنده: هيو بوركه